

2021  
3º TRIMESTRE

RELATÓRIO TRIMESTRAL  
**QUEIMADAS**



**SEPE**

SECRETARIA DE ESTADO DE  
PROGRAMAS ESTRATÉGICOS

**IMESC**

INSTITUTO MARANHENSE DE ESTUDOS  
SOCIOECONÔMICOS E CARTOGRÁFICOS

**GOVERNADOR DO ESTADO DO  
MARANHÃO**

Flávio Dino de Castro e Costa

**VICE-GOVERNADOR DO ESTADO DO  
MARANHÃO**

Carlos Orleans Brandão Júnior

**SECRETÁRIO DE ESTADO DE PROGRAMAS  
ESTRATÉGICOS**

Luis Fernando Silva

**PRESIDENTE DO INSTITUTO MARANHENSE  
DE ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS E  
CARTOGRÁFICOS**

Dionatan Silva Carvalho

**DIRETOR DE ESTUDOS AMBIENTAIS E  
GEOPROCESSAMENTO**

Luiz Jorge Bezerra da Silva Dias

**DIRETOR DE ESTUDOS E PESQUISAS**

Hiroshi Matsumoto

**DEPARTAMENTO DE ESTUDOS  
AMBIENTAIS**

Allana Pereira Costa

**DEPARTAMENTO DE CARTOGRAFIA E  
GEOPROCESSAMENTO**

Wenderson Carlos da Silva Teixeira

**DEPARTAMENTO DE ESTUDOS  
TERRITORIAIS**

José de Ribamar Carvalho dos Santos

**COORDENAÇÃO**

Departamento de Estudos Ambientais

**ELABORAÇÃO**

Allana Pereira Costa

Klinsmann Augusto Lavra Barros

Brenda Soares da Silva Nunes da Costa

Luiz Jorge Bezerra da Silva Dias

Vivian Costa Santos Reis

Wenderson Carlos da Silva Teixeira

**REVISÃO DE LINGUAGEM**

Carla Vitória Mendes

**NORMALIZAÇÃO**

Dyana Pereira

**CAPA/ DIAGRAMAÇÃO**

Herbet Silva Machado

Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos-IMESC.

Relatório de Queimadas Maranhenses. Instituto Maranhense de  
Estudos Socioeconômicos e Cartográficos-IMESC. v.6, n.2, jul./set. –  
São Luís: IMESC, 2021.

26 p.

ISSN 2595-2269

Trimestral

1. Queimadas. 2. Maranhão. I. Título

CDU: 504.064.2 (812.1)

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	A distribuição de Incidência dos focos de queimadas por biomas no terceiro trimestre de 2021, do estado do Maranhão.....	9
Figura 2	Incidência dos focos de queimadas nos meses de julho, agosto e setembro, respectivamente, do 3º trimestre de 2021, no estado do Maranhão .....	10
Figura 3	A distribuição de Incidência dos focos de queimadas do 3º (Terceiro) trimestre de 2021, do estado do Maranhão .....	12
Figura 4	Municípios com os maiores quantitativos de Focos de queimadas no terceiro trimestre dos anos de 2020 e 2021, respectivamente.....	13
Figura 5	Focos de queimadas em Unidades de Conservação e Terras Indígenas no terceiro trimestre dos anos de 2020 e 2021, respectivamente .....	14
Figura 6	Reportagem sobre o aumento de queimadas no Maranhão em agosto.....	21
Figura 7	Registros de focos ativos de queimadas registrado no 3º trimestre, no Estado do Maranhão .....	23

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Quantitativo de focos de queimadas por Biomas no terceiro trimestre de 2021, no Maranhão .....	10
Gráfico 2	Quantitativos de focos de queimadas nos meses do 3º trimestre de 2021, no Maranhão .	11
Gráfico 3	Quantitativo de focos de queimadas por Unidades de Conservação no terceiro trimestre de 2021 .....	15
Gráfico 4	Quantitativo de focos de queimadas por Terras Indígenas no terceiro trimestre de 2021..	16
Gráfico 5	Quantitativo de focos de queimadas por tipo de vegetação no terceiro trimestre de 2021	18
Gráfico 6	Normal Climatológica de Precipitação para o Maranhão de 1981 – 2010.....	19
Gráfico 7	Comparativo entre o total de focos de queimadas e precipitação para julho .....	20
Gráfico 8	Normal Climatológica de Temperatura Máxima para o Maranhão de 1981 – 2010.....	21
Gráfico 9	Quantitativos de focos ativos de queimadas do 3º trimestre de 2021 por classe de usos do Estado do Maranhão .....	24

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Quantitativo de focos de queimadas por Estado na Região Nordeste (3º Trimestre de 2021 .....	7
Tabela 2	Quantitativos de focos de queimadas por tipos de vegetação no terceiro trimestre de 2020 e 2021, respectivamente .....	17
Tabela 3	Números de registros de focos ativos de queimadas por classe de uso e cobertura do solo.....	24

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>AS OCORRÊNCIAS DOS FOCOS DE QUEIMADAS NO ESTADO DO MARANHÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>FOCOS DE QUEIMADAS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>FOCOS DE QUEIMADAS EM TERRAS INDÍGENAS .....</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>A OCORRÊNCIA DE FOCOS DE QUEIMADAS ASSOCIADO AS CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS .....</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>ANÁLISE DOS FOCOS DE QUEIMADA NO CONTEXTO DAS CLASSES DE USOS E COBERTURA DO SOLO .....</b>	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>25</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>25</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Historicamente, o fogo vem desempenhando um papel fundamental no desenvolvimento das civilizações. Desde que o homem conseguiu dominar a técnica de fazer fogo, vem utilizando-o na realização de várias atividades, seja para um simples cozimento de um alimento até o lançamento de um foguete ao espaço. Quando produzido de forma natural, configura-se importante para inúmeros ecossistemas, uma vez que torna possível a evolução, regeneração e permanência de diferentes espécies que o inserem em sua ecologia. No entanto, uma vez que estes ocorrem de forma descontrolada, colocam em risco a biodiversidade, destruindo milhares de hectares dos ecossistemas no mundo, além de trazerem riscos à saúde das populações, o que pode ocasionar prejuízos econômicos, os quais, por vezes, tomam proporções inestimáveis.

No Brasil, o fogo ainda é bastante utilizado no manejo de pastagem e na “limpeza dos terrenos” para utilização dos solos para cultivos agrícolas. Isto ocorre por conta dele se caracterizar como uma maneira rápida e barata de reduzir a biomassa, estimular a rebrota de forragem para a pecuária, diminuir as ocorrências de pragas e remover os remanescentes agrícolas. Mesmo que as queimadas sejam feitas com medidas de contenção e controle, no período seco, o risco do fogo pode exceder os limites programados, uma vez que fatores como algumas características da vegetação, ocorrência de atividades antrópicas e alterações climáticas, relacionados, podem favorecer o processo de combustão.

Portanto, independente da forma praticada, a queimada pode tomar proporções desastrosas, como por exemplo, atingir áreas de vegetação nativa, afetando diretamente toda a biodiversidade faunística, florística, ecossistemas associados, e até mesmo avançar sobre áreas rurais e urbanas. Mesmo trazendo agravantes, as queimadas ainda são bastante comuns no mundo, no Brasil e semelhantemente no Maranhão. Sendo assim, torna-se necessária uma série de monitoramentos para auxiliar na elaboração de políticas de prevenção e mitigação desses agravantes.

No estado do Maranhão, o Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos (IMESC) tem realizado, desde 2015, relatórios trimestrais, e a partir de 2016, relatório anual de incidências de queimadas no estado.

Por conseguinte, esse estudo tem por objetivo contribuir no levantamento das causas e consequências das queimadas. Nesse intento, o presente relatório refere-se às **“Incidências de focos de queimadas no terceiro trimestre do ano de 2021 no estado do Maranhão”**. Esse estudo analisa a dinâmica espaço-temporal das queimadas por trimestre do ano, com o intuito de subsidiar a implementação de políticas públicas que visam prever, minimizar e controlar os impactos provocados por esses eventos.

Ademais, a elaboração da cartografia temática de focos de queimadas que ocorreram no terceiro trimestre de 2021, teve como base as instruções reguladas nas normas técnicas da cartografia nacional, dispostas no Decreto n.º 89.817 de 20 de junho de 1984, que indicam o Padrão de Exatidão Cartográfica (PEC) recomendado (BRASIL, 1984), e ainda, de acordo com a Norma para Especificação Técnica para Produtos de Conjunto de Dados Geoespaciais (ETPCDG, 2016).

Ante o exposto, a construção da base de dados foi estabelecida diante do uso das coordenadas georreferenciadas pelo Sistema Geodésico Brasileiro, em que se encontram representados na Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), no Fuso 23 S, dispostas nas Zonas 23 M, 24 M e 23 L, com Datum Horizontal SIRGAS 2000 (Elipsoide: GRS- 80), referenciadas ao Meridiano Central de -45° e unidade angular em graus. Logo, para a disponibilização dos dados em mapas, utilizou-se as coordenadas representadas na Projeção Policônica, no Sistema de Coordenadas Geográficas. Por fim, foi utilizado o software ArcGis versão 10.5 (Licença ENT- ES - 0006-17 IMESC-0117) para a composição cartográfica do presente trabalho.

## **2. AS OCORRÊNCIAS DOS FOCOS DE QUEIMADAS NO ESTADO DO MARANHÃO**

Atualmente, umas das principais problemáticas referentes à questão ambiental estão relacionadas à ocorrência de queimadas e desmatamento, se fora de controle tornam-se intensas fontes de instabilidade ambiental, social e econômica. Mediante isto, nota-se que as ocorrências de queimadas podem acarretar inúmeros problemas, dentre os quais podem ser destacados, a redução da vegetação nativa, aumento de áreas com solo exposto, assoreamento, alteração na qualidade dos recursos hídricos, emissão de gases nocivos ao meio ambiente, além de prejuízo econômico e na saúde da população que se encontra próxima às áreas mais atingidas pelos focos.

Analisando por esta perspectiva, como forma de trazer contribuições para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) no estado do Maranhão, este trabalho encontra-se alinhado aos objetivos 13 – Ação de controle à mudança global do clima<sup>1</sup> e 15 – Vida terrestre<sup>2</sup> do trabalho já referido.

---

<sup>1</sup> Reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais em todos os países.

\* Integrar medidas da mudança do clima nas políticas, estratégias e planejamentos nacionais.

\* Melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação, adaptação, redução de impacto e alerta precoce da mudança do clima.

\* Promover mecanismos para a criação de capacidades para o planejamento relacionado à mudança do clima e à gestão eficaz, nos países menos desenvolvidos, inclusive com foco em mulheres, jovens, comunidades locais e marginalizadas.

<sup>2</sup> Assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas terrestres.

\* Promover a implementação da gestão sustentável de todos os tipos de florestas, deter o desmatamento, restaurar florestas degradadas e aumentar substancialmente o florestamento e o reflorestamento globalmente.

\* Combater a desertificação, restaurar a terra e o solo degradado, incluindo terrenos afetados pela desertificação, secas e inundações, e lutar para alcançar um mundo neutro em termos de degradação do solo.

Nesse sentido, o relatório aqui apresentado é elaborado por meio de banco de dados disponibilizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, mediante o seu portal intitulado Banco de Dados de Queimadas (BDQueimadas – INPE), especializando e analisando os quantitativos de focos entre os meses de julho a setembro por município, Unidades de Conservação e Terras Indígenas regularizadas com os maiores índices de ocorrências de fogo ao longo do período. Além disso, características que podem contribuir para a ocorrência dos mesmos (tipos de vegetação e variações climáticas, por tipos de classes de uso) também são aqui abordadas.

Os índices de focos de queimadas definidos nesse estudo são caracterizados como Incidência de focos de queimada por meio de cinco classes qualitativas: Muito Baixa, Baixa, Média, Alta e Muito Alta. Assim, de acordo com os dados obtidos por meio do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE, dentre os estados da Região Nordeste do Brasil, nota-se que no período recorrente ao terceiro trimestre de 2021, o estado da Bahia foi o que apresentou maior quantitativo de focos, relativos a um total de 8.693 de ocorrências, em seguida estão Piauí, com 8.324 focos, e Maranhão com 7.298 registros, sendo o estado do Maranhão o terceiro do Nordeste com maiores quantitativos durante o período abordado (Tabela 1). Comparando o mesmo período, o Maranhão teve um decréscimo de 13% em relação ao terceiro trimestre do ano de 2020, saindo da posição de estado com maiores focos de queimadas da região Nordeste, no qual nesse período tinha registrado 8.436 focos.

Tabela 1 - Quantitativo de focos de queimadas por estado na Região Nordeste(3º Trimestre de 2021)

ESTADOS - NORDESTE	TOTAL DE FOCOS
Bahia	8693
Piauí	8324
Maranhão	7298
Ceará	704
Pernambuco	211
Paraíba	131
Rio Grande do Norte	66
Alagoas	10
Sergipe	0
<b>Total de focos no Nordeste</b>	<b>25437</b>

Fonte: Adaptado pelos autores a partir de dados do INPE (2021).

O conhecimento da distribuição espacial do fogo, torna possível a elaboração de dados temáticos que permitem localizar regiões com maiores e menores amplitudes de ocorrências de incêndios nas diferentes paisagens e tipos de ecossistemas, o que possibilita o compartilhamento de informações

\* Tomar medidas urgentes e significativas para reduzir a degradação de habitat naturais, deter a perda de biodiversidade.

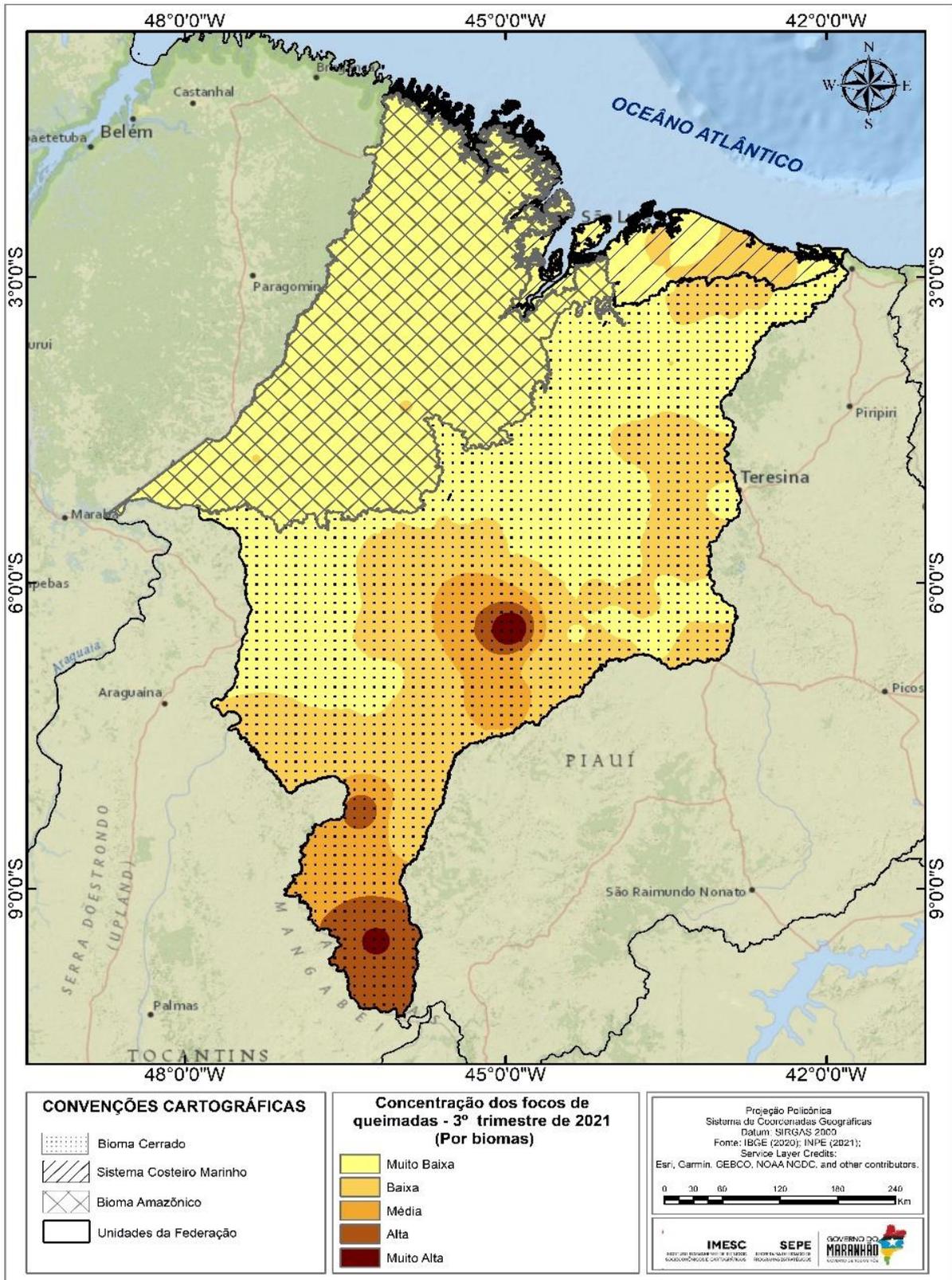
\* Integrar os valores dos ecossistemas e da biodiversidade ao planejamento nacional e local, nos processos de desenvolvimento, nas estratégias de redução da pobreza e nos sistemas de contas.

importantes para o planejamento das ações de prevenção e combate, minimizando os efeitos negativos causados pelo fogo por meio da gestão dos elementos que compõem a paisagem, priorizando técnicas que reduzam o perigo de incêndio em nível de mancha, diminuam a conectividade entre coberturas inflamáveis, e aumentem a heterogeneidade da paisagem (MAGALHÃES et al., 2017).

Nesse contexto, o Brasil possui grande parte dos seus Biomas suscetíveis a incêndios, em maior ou menor intensidade (PIVELLO, 2011). O Maranhão possui em seu território, a presença de feições relacionadas ao Bioma Cerrado e Amazônico (ZEE, MA, 2021). Em ambos há presença constante de eventos relacionados à degradação do ambiente mediante atividades relacionadas ao desmatamento e às queimadas. Com ênfase para o período do terceiro trimestre do ano de 2021, em um quantitativo de pouco mais de 7.298 focos de queimadas, 6.170 focos ocorreram no Bioma Cerrado, enquanto 662 focos ocorreram no Bioma Amazônico (Figura 1 e Gráfico 1). Por sua vez, na faixa continental do Sistema Costeiro do estado do Maranhão aponta uma distribuição de 466 focos de queimadas.

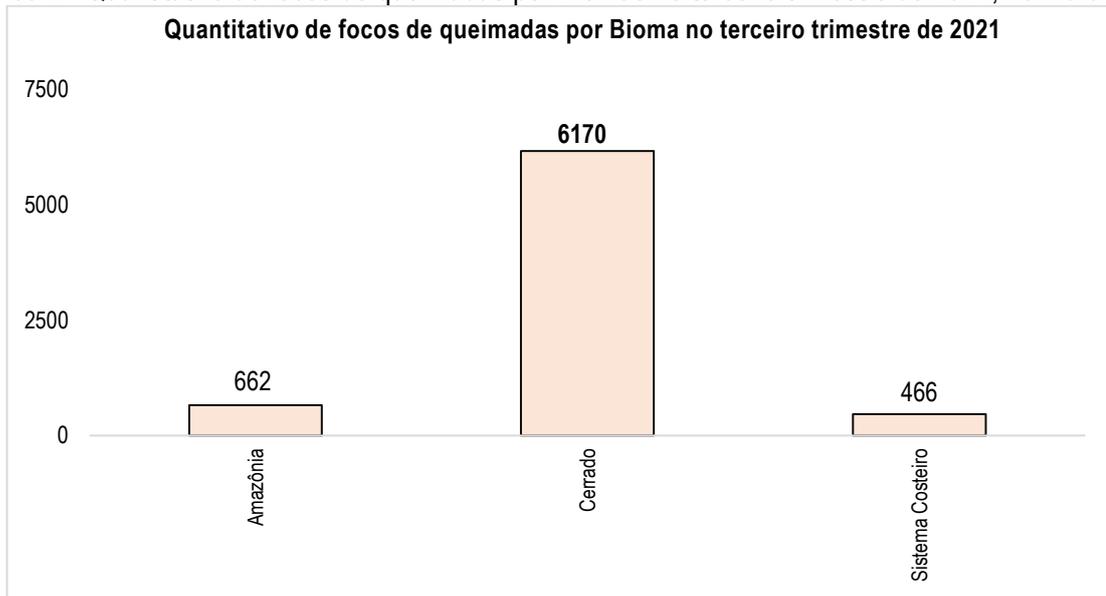
Cabe destacar que dentre os meses que compõem o terceiro trimestre do ano de 2021, o mês de agosto apresentou o maior quantitativo de ocorrências de focos de queimadas equivalentes a um total de 3.322 focos, seguido dos meses de setembro e julho, dos quais registraram 2.469 e 1.507 de focos, respectivamente (Figura 2 e Gráfico 2). Enquanto isso, no ano de 2020, o mesmo período apresentou o mês de setembro com os maiores quantitativos de focos de queimadas (4.403), agosto, com 2.162 focos e julho, com 1.871 de ocorrências. Em síntese, a Figura 3 dispõe a evolução trimestral (julho, agosto e setembro de 2021) da dinâmica de focos de queimadas do estado do Maranhão.

Figura 1 - A distribuição dos focos de queimadas por biomas no 3º trimestre de 2021, no Maranhão



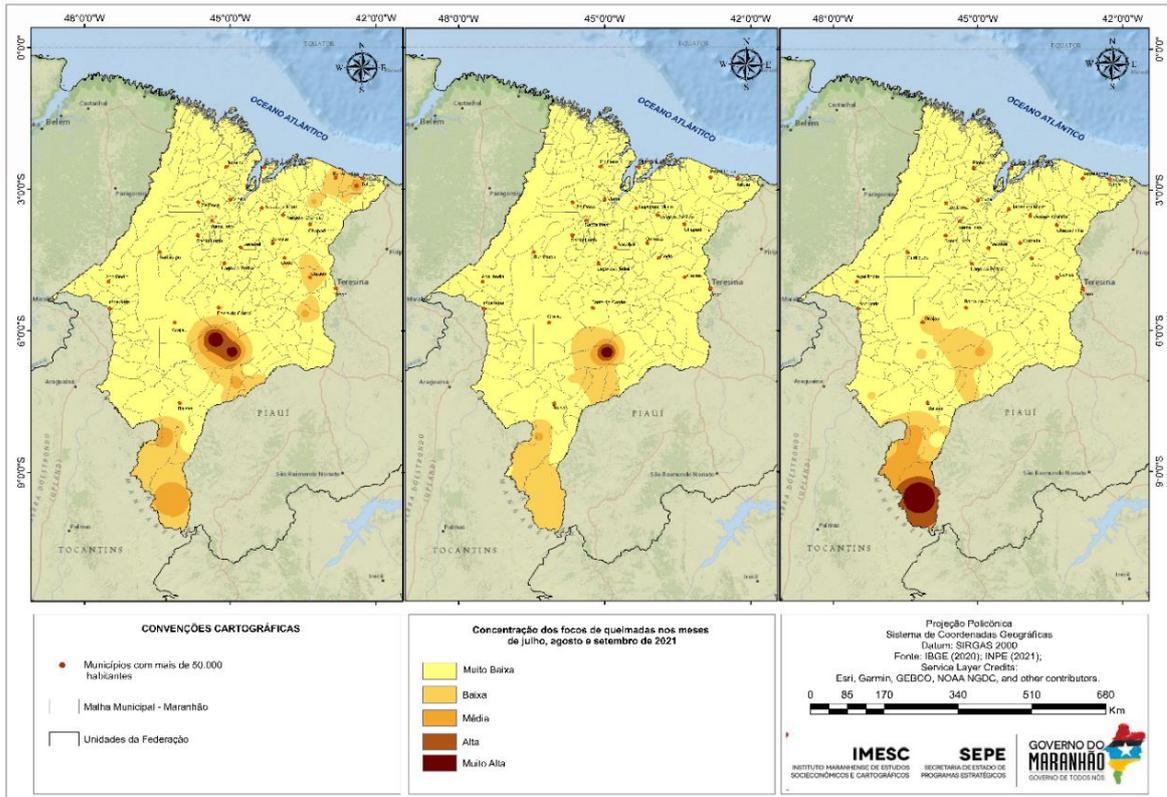
Fonte: Adaptado pelos autores a partir de dados do INPE (2021).

Gráfico 1 - Quantitativo de focos de queimadas por Biomas no terceiro trimestre de 2021, no Maranhão



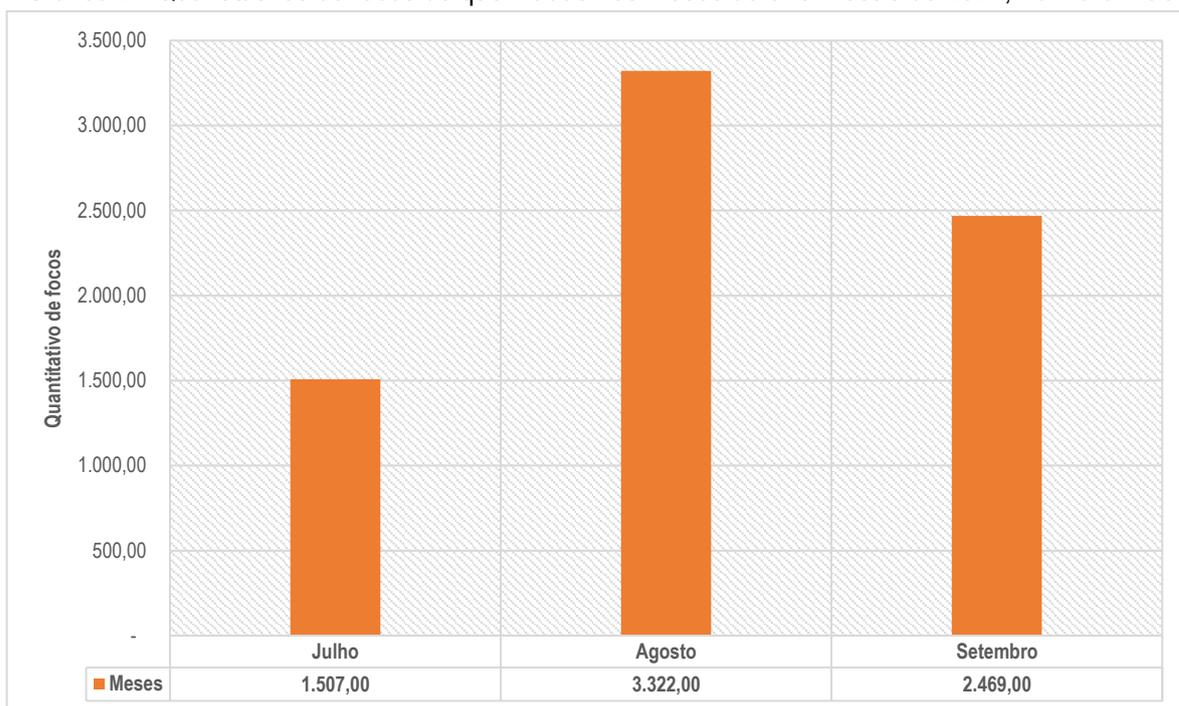
Fonte: Adaptado pelos autores a partir de dados do INPE (2021).

Figura 2 - Incidência dos focos de queimadas nos meses de julho, agosto e setembro, respectivamente, do 3º trimestre de 2021, no estado do Maranhão



Fonte: Adaptado pelos autores a partir de dados do INPE (2021).

Gráfico 2 - Quantitativos de focos de queimadas nos meses do 3º trimestre de 2021, no Maranhão

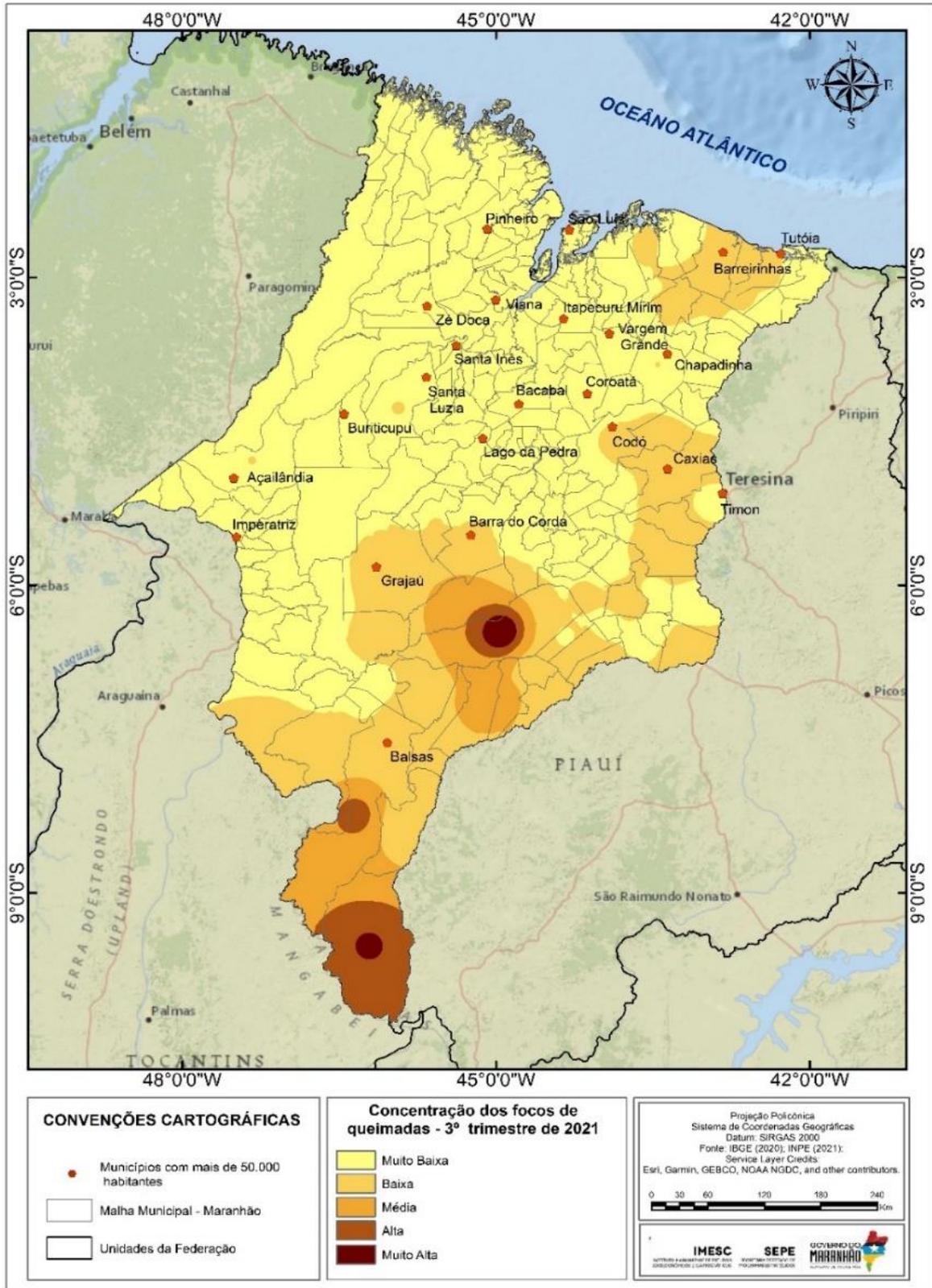


Fonte: Adaptado pelos autores a partir de dados do INPE (2021).

Em relação ao comportamento das queimadas nos municípios do Maranhão, detectou-se que no período relativo ao terceiro trimestre do ano de 2021, os municípios que apresentaram os maiores quantitativos de incidências de queimadas foram: Mirador (725 focos), Alto Parnaíba (516 focos), Balsas (427 focos), Fernando Falcão (346 focos), Loreto (251 focos), São Félix de Balsas (231 focos), Urbano Santos (180 focos), São Raimundo das Mangabeiras (167 focos), Benedito Leite (167 focos) e Caxias (166 focos). Vale destacar que para o mesmo período do ano de 2020, o município de Mirador também esteve em destaque entre os municípios com maiores registros de focos ativos de calor (875 registros)<sup>3</sup> (Figura 4).

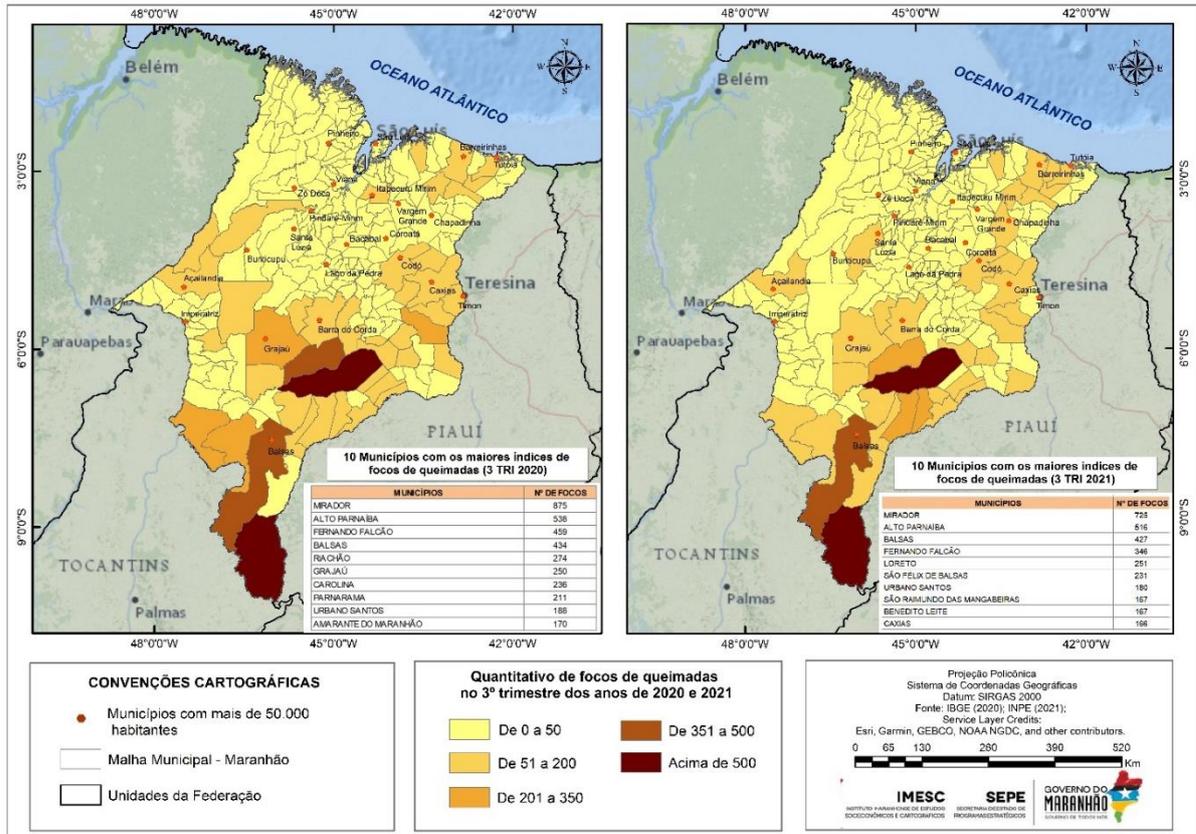
<sup>3</sup> No ano de 2020, entre os meses de julho e setembro (terceiro trimestre do ano), o município de Mirador apresentou um total de 875 ocorrências de focos de queimadas, seguido por: Alto Parnaíba (536 focos); Fernando Falcão (459 focos); Balsas (434 focos); Riachão (274 focos); Grajaú (250 focos); Carolina (236 focos); Parnarama (211 focos); Urbano Santos (188 focos); Amarante do Maranhão (178 focos).

Figura 3 - A distribuição de Incidência dos focos de queimadas do 3º (Terceiro) trimestre de 2021, do estado do Maranhão



Fonte: Adaptado pelos autores a partir de dados do INPE (2021).

Figura 4 - Municípios com os maiores quantitativos de Focos de queimadas no terceiro trimestre dos anos de 2020 e 2021, respectivamente

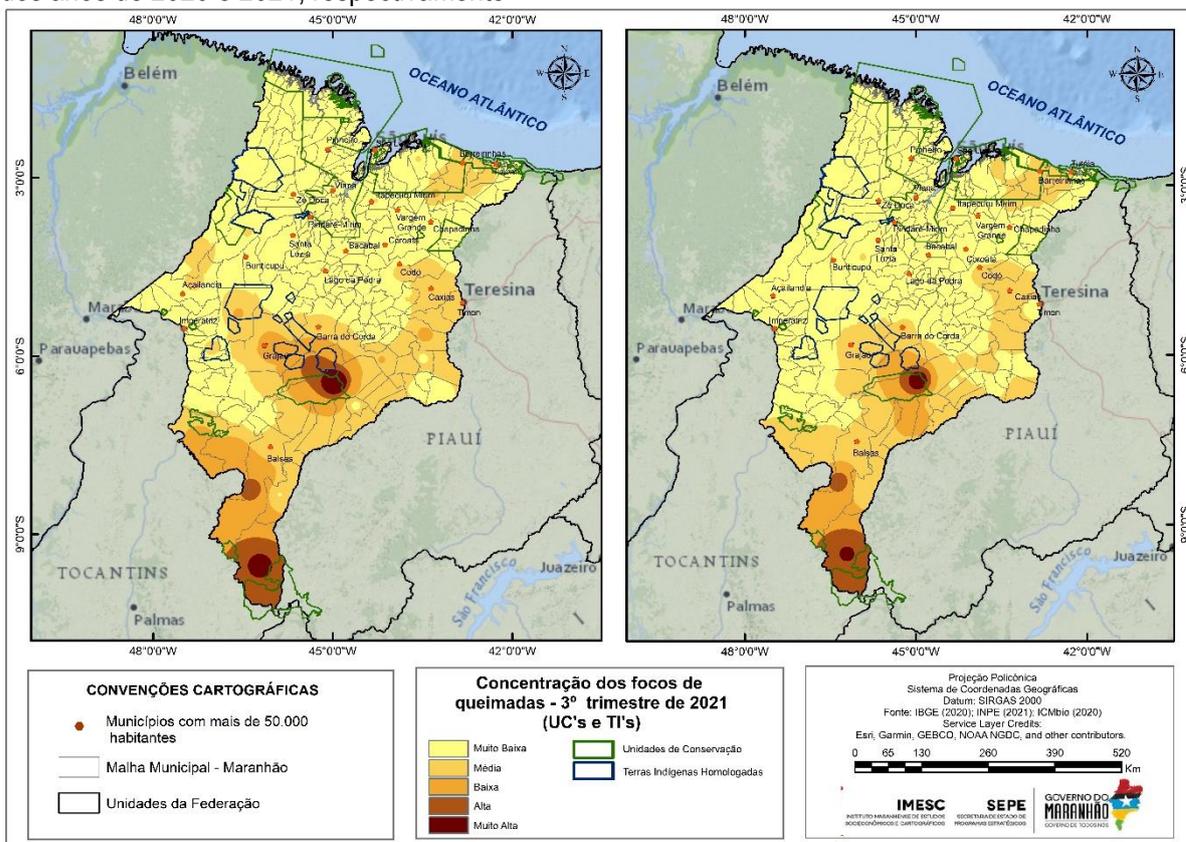


Fonte: Adaptado pelos autores a partir de dados do INPE (2021).

Diante dessa realidade, diversas ações têm sido desenvolvidas para o combate e prevenção de incêndios florestais, na maioria em parceria com Corpo de Bombeiros, Exército e outros órgãos estaduais e municipais. Entre essas ações, pode ser destacada a “Operação Verde Brasil” que atua em alguns municípios mais atingidos com as queimadas. Essa operação que tem por finalidade minimizar as ocorrências de queimadas em áreas florestais e conscientizar a população para os prejuízos ambientais, econômicos e sociais relacionados ao emprego do fogo de forma imprudente (OLIVEIRA et al., 2021).

Desse modo, convém destacar que os dez municípios apresentados no mapa acima, somados, totalizam 3.176 ocorrências de focos de queimadas, o que representa cerca de 44% de todos os casos detectados no estado. Dessa forma, ressalta-se que dentre os dez municípios com maior incidência de queimadas, oito possuem em seu território Unidades de Conservação e/ou Terras Indígenas. Entre estes estão, Balsas, Carolina, Grajaú, Mirador, Alto Parnaíba, Fernando Falcão, Barra do Corda e Urbano Santos (Figura 5).

Figura 5 - Focos de queimadas em Unidades de Conservação e Terras Indígenas no terceiro trimestre dos anos de 2020 e 2021, respectivamente



Fonte: Adaptado pelos autores a partir de dados do INPE (2021).

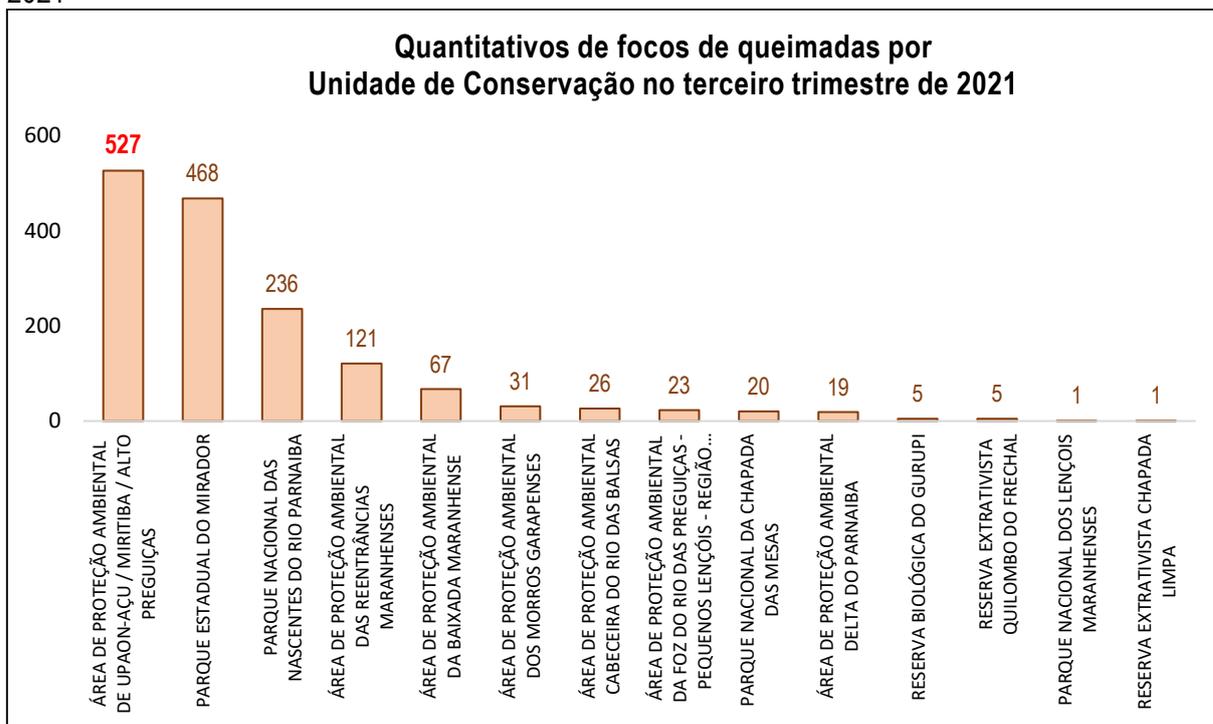
### 3. FOCOS DE QUEIMADAS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2019), o Brasil possui aproximadamente 18% do seu território preservado pela presença de Unidades de Conservação, sendo um dos principais instrumentos de conservação e manutenção da biodiversidade. O estabelecimento de Unidades de Conservação diferenciadas busca reduzir os riscos de empobrecimento genético do país, resguardando o maior número possível de espécies animais e vegetais (BARROS, 2021).

Ainda assim, há o registro de ocorrência de focos de queimadas em muitas Unidades de Conservação do estado do Maranhão. No trimestre abordado, entre os meses de julho e setembro, foi registrado um total de 1.550 registros, o que retrata cerca de 21% do total refletido em todo o estado. Dentre estas Unidades se destacam, segundo dados do INPE, as Unidades: Área de Proteção Ambiental de Upaon-Açu / Miritiba / Alto Preguiças (527 Focos); Parque Estadual do Mirador (468 focos) e o Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba (236 focos). Após estas, dentre as outras UCs que registraram focos de queimadas se seguem: APA das Reentrâncias Maranhenses; APA dos Morros Garapenses,

APA da Foz do Rio das Preguiças - Pequenos Lençóis - Região Lagunar Adjacente; Parque Nacional da Chapada das Mesas, APA Delta do Parnaíba; Reserva Biológica do Gurupi; RESEX Quilombo do Frechal; Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses e a RESEX da Chapada Limpa (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Quantitativo de focos de queimadas por Unidades de Conservação no terceiro trimestre de 2021



Fonte: Adaptado pelos autores a partir de dados do INPE (2021).

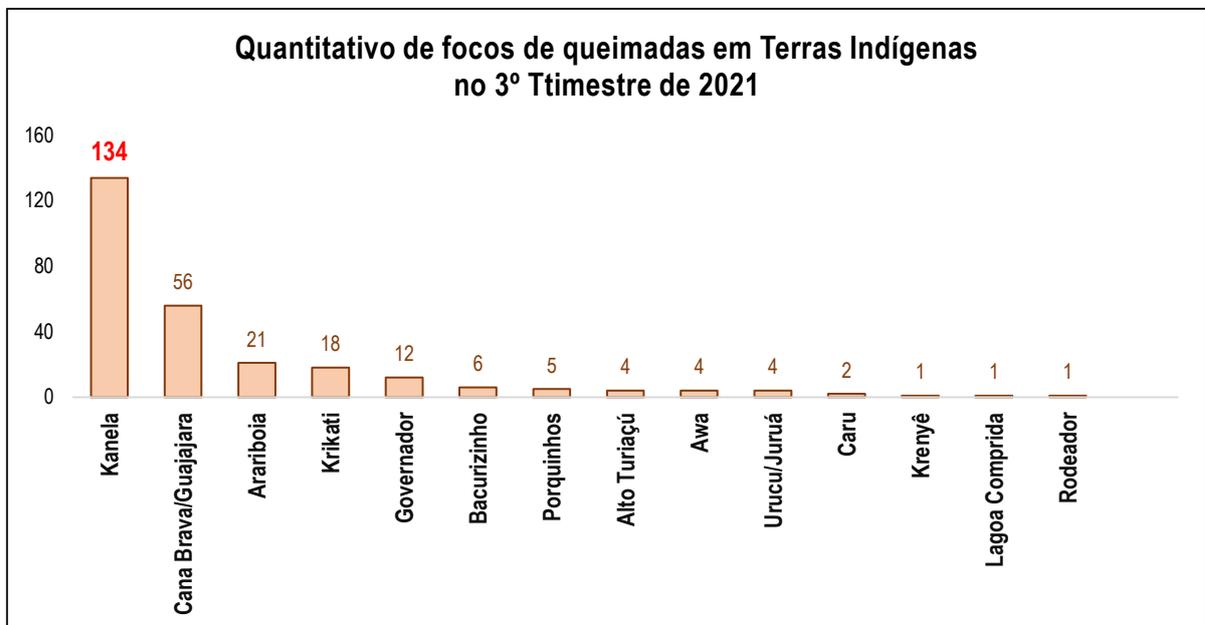
#### 4. FOCOS DE QUEIMADAS EM TERRAS INDÍGENAS

Conforme cita a Lei Federal nº 6.001/1973, é considerado indígena todo indivíduo de origem e ascendência pré-colombiana que se identifica e é identificado como pertencente a um grupo étnico, cujas características culturais o distinguem da sociedade nacional. Por sua vez, Terra Indígena (TI) é uma porção do território nacional, de propriedade da União, habitada por um ou mais povos indígenas, por eles utilizada para suas atividades produtivas, imprescindível à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e à reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições. Trata-se de um tipo específico de posse, de natureza originária e coletiva, que não se confunde com o conceito civilista de propriedade privada (FUNAI, 2016).

Aliado a essa perspectiva, para análise relacionada aos focos de queimadas em Terras Indígenas Inclusas no estado do Maranhão, levou-se em consideração a divisão estabelecida pela Fundação Nacional do Índio – FUNAI, que conforme se dão seguimento, as análises dividem-se em TI's:

Declaradas, Delimitadas, em fase de estudo e regularizadas/Homologadas, fazendo-se desta forma, para este estudo, o uso somente das Terras Indígenas regularizadas e homologadas. Mediante a análise realizada com dados provenientes do INPE, o que se observou no terceiro trimestre de 2021 no contexto de Terras Indígenas no Maranhão, foi um total de 269 focos de focos ativos de queimadas, o que corresponde a cerca de 4% do quantitativo total para o período em todo o estado. Dentre estas, a TI com o maior índice de focos de queimadas registrado foi a Terra Indígena Kanela, somando um total de 134 ocorrências. Esta vem seguida por: Canabrava/Guajajara (56 focos); Araribóia (21 focos); Krikati (18 focos); TI Governador (12 focos); Bacurizinho (6 focos) e Porquinhos (6 focos), conforme é demonstrado no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Quantitativo de focos de queimadas por Terras Indígenas no terceiro trimestre de 2021



Fonte: Adaptado pelos autores a partir de dados do INPE (2021).

É importante ressaltar que, no mesmo período do ano anterior, as Unidades de Conservação apresentaram um total de 1.590 focos de queimadas, correspondendo 40 registros a mais do que no mesmo período de 2021, ou seja, houve uma diminuição. Enquanto isso, os registros em Terras Indígenas em 2020 chegaram a 672 focos de queimadas identificados. No que preze à manutenção da biodiversidade, a ocorrência do fogo é vista como necessária e de grande relevância para o processo de desenvolvimento de determinadas espécies de plantas, bem como para a ocorrência de processos ecológicos (germinação, floração, etc) (FIDELIS et al, 2018). Todavia, a ocorrência de queimadas de forma não supervisionada ou negligenciadas pode acarretar em incêndios de grandes proporções,

alterações da frequência, intensidade e severidade do fogo sobre a biota local, o que impacta diretamente no ciclo fenológico das plantas do ambiente e em toda a dinâmica ambiental local (BARROS, 2021).

Diante disso, fez-se um levantamento das ocorrências de focos de queimadas por tipos de vegetação que compreendem o estado do Maranhão para o período em análise. As bases de vegetação são provenientes do IBGE e foram cruzadas com os dados obtido por meio do INPE. Por conseguinte, o Maranhão possui diversas fitofisionomias de Savana; Área de contato ou Ecotonal; Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Decidual; Floresta Estacional Semidecidual e Formações Pioneiras, em resposta a isso foram realizadas um comparativo dos focos de calor por tipos vegetacionais, dispostas na Tabela 02. É de grande relevância destacar que tanto nos anos de 2020 e 2021, o terceiro trimestre apresentou maiores ocorrências de focos de queimadas em áreas com presenças de feições de Savana (3583 focos em 2020 e 3208 focos em 2021) (**Tabela 02**).

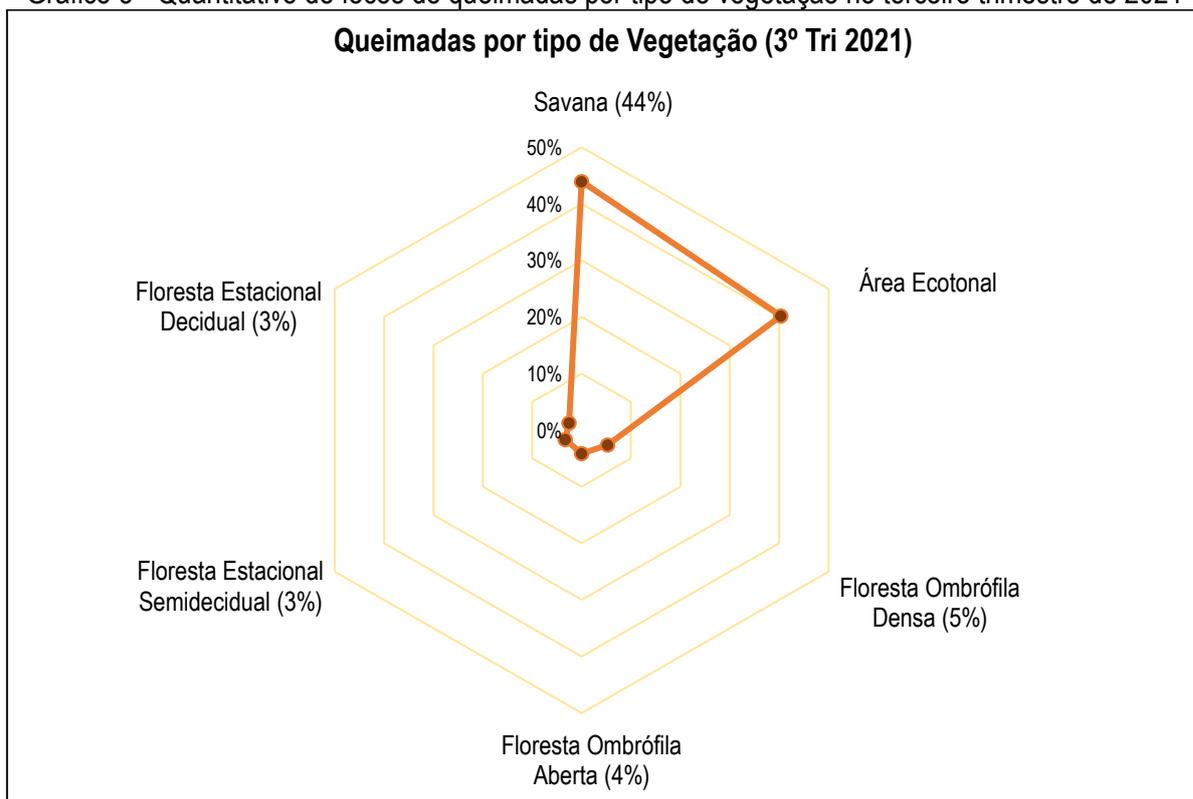
Tabela 2 - Quantitativos de focos de queimadas por tipos de vegetação no terceiro trimestre de 2020 e 2021, respectivamente

TIPO DE VEGETAÇÃO	Nº FOCOS (2020)	Nº FOCOS (2021)
Savana	3583	3208
Área Ecotonal	3414	2945
Floresta Ombrófila Densa	567	385
Floresta Ombrófila Aberta	374	303
Floresta Estacional Semidecidual	280	240
Floresta Estacional Decidual	167	185
Formação Pioneira	37	28
Corpo D'água	14	4
<b>TOTAL</b>	<b>8.436</b>	<b>7.298</b>

Fonte: Adaptado pelos autores a partir de dados do IBGE (2019) e do INPE (2021)

O que se pode observar em comparação com os focos de queimadas no terceiro trimestre dos dois anos mencionados, é uma leve diminuição no quantitativo dos focos do ano de 2021, apesar de que as classes com as maiores concentrações de focos se mantiveram em sua ordem, respectivamente. Dos 7.298 focos registrados em 2021 para o terceiro trimestre do ano, as regiões de Savana representam cerca de 44% do total dos focos de queimadas registrados para o período em questão, enquanto as regiões de área ecotonal apresentam cerca de 40% das ocorrências de focos de queimadas. Os outros 16% apontados se dividem em: Floresta Ombrófila densa (5%); Floresta ombrófila aberta (4%); Floresta Estacional decidual (3%) e, por fim a floresta estacional Semidecidual, com 3% dos focos registrados no período (Gráfico 5).

Gráfico 5 - Quantitativo de focos de queimadas por tipo de vegetação no terceiro trimestre de 2021



Fonte: Adaptado pelos autores a partir de dados do IBGE (2019) e do INPE (2021)

## 5. A OCORRÊNCIA DE FOCOS DE QUEIMADAS ASSOCIADA ÀS CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS

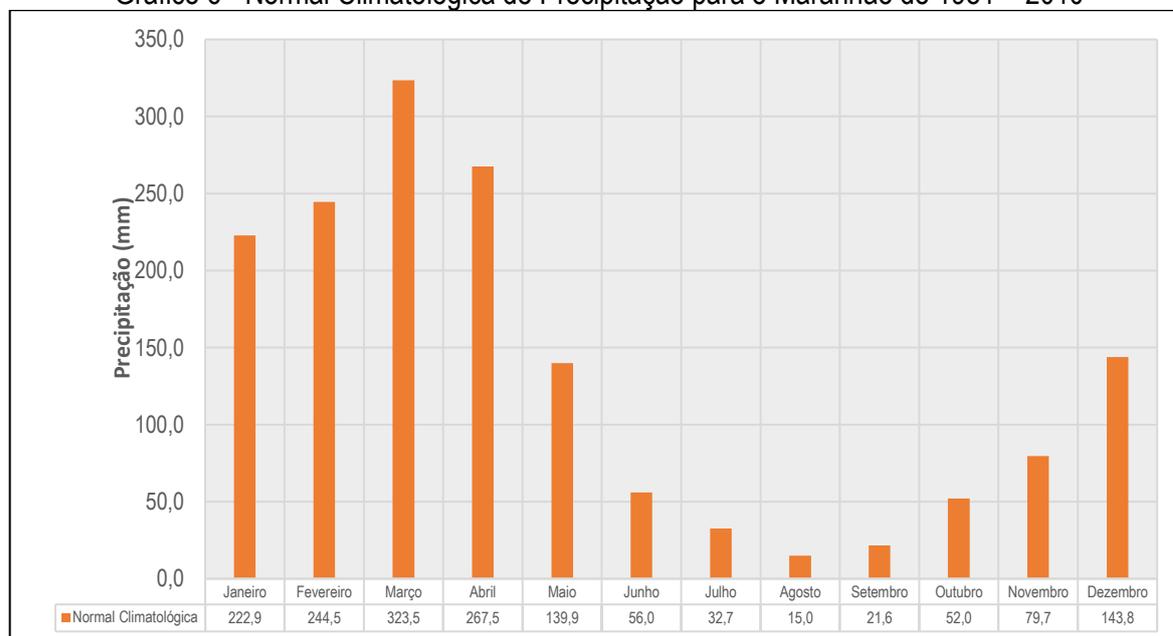
Um dos principais fatores que favorecem o aumento das susceptibilidades do ambiente à ocorrência das queimadas corresponde ao comportamento dos fenômenos climatológicos (condições do tempo, precipitação pluviométrica, temperatura e vento) atuantes no Maranhão. Essa relação direta entre as ocorrências de queimada, as variações climáticas e o regime hidrológico no estado do Maranhão são expostas neste boletim de maneira a facilitar a compreensão do cenário apresentado para o trimestre (julho, agosto, setembro) de 2021.

No Maranhão, as queimadas além de serem provocadas mediante a utilização do fogo nas práticas humanas, tais como em suas atividades agropecuárias com pouco ou sem nenhum tipo de controle, isto é, manejo do fogo, e por vezes até de forma criminal, outros fatores também cooperam para a propagação e aumento do total de focos no estado. Diante disso, insere-se as condições meteorológicas que causam pré-disposição ainda maior para a ocorrência e disseminação do fogo, como a alta temperatura, baixa pluviosidade, ventos fortes e alta umidade do ar, conforme menciona Souto et al. (2021) “Quanto maior a temperatura e menor a umidade relativa e a precipitação, menor é o teor de

umidade do material combustível e, portanto, maior sua suscetibilidade ao fogo. Por outro lado, quanto maior a velocidade do vento, maior é a velocidade de propagação do fogo”.

Assim, o segundo semestre do ano (julho a dezembro) no estado é caracterizado pelo predomínio do período de estiagem, em que há o registro de baixo volume pluviométrico e temperaturas elevadas em quase todo o território maranhense, principalmente nas regiões Centro – Leste e Sudoeste, isso em decorrência da atuação de sistemas meteorológicos inibidores de chuvas como o predomínio das massas de ar quente e seca. O Gráfico 6 apresenta as médias de precipitação da normal climatológica definida pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) que pode ser verificado os meses de menor ocorrência de chuvas no Maranhão.

Gráfico 6 - Normal Climatológica de Precipitação para o Maranhão de 1981 – 2010



Fonte: Adaptado pelos autores a partir de dados do INPE (2021).

Destarte, visando compreender como o comportamento de variáveis climáticas podem inibir ou aumentar o risco de alastramento do fogo, adotou-se nesta análise os dados quantitativos de precipitação pluviométrica e temperatura do ar como base de comparativo com os totais de focos de queimadas.

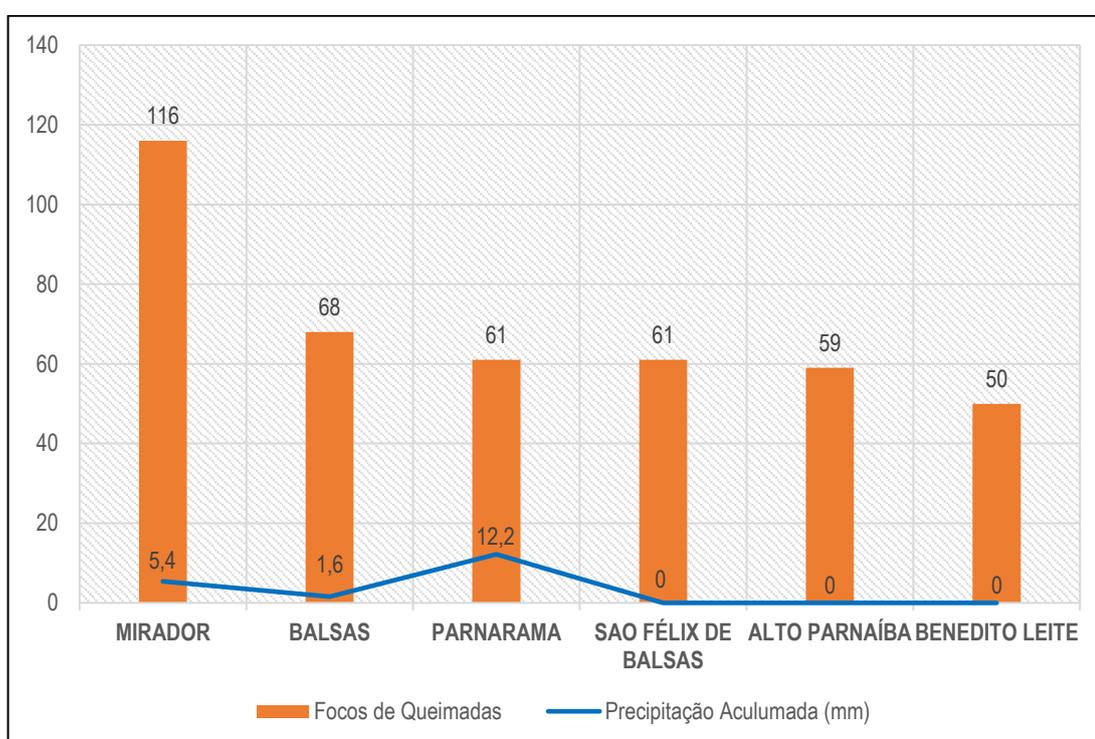
Isto posto, ao verificar os dados referentes à precipitação e temperatura do ar para os meses de julho, agosto e setembro, observou-se uma pré-disposição de influência dessas variáveis para um aumento no número total de focos de queimadas, associado principalmente ao tipo de vegetação encontrado nas áreas que apresentaram os maiores quantitativos de focos.

Desse modo, a região que apresentou os maiores totais de focos de queimadas no mês de julho foi Centro – Sul, que posteriormente assinalou baixos volumes de chuvas, que oscilaram entre 0 a 34 mm e temperaturas máximas com médias entre 26,66 a 33,03°C, com destaque para Alto Parnaíba em que o acumulado foi de 0 mm e com temperatura média de 26,10°C, em igual comparação destaca o

município de Mirador que apresentou um total de 5,4 mm de chuva para todo o mês, além de Balsas com 1,6mm, considerado relativamente deficitário, bastante comum para o período.

Estes municípios ora citados, estão entre os dez primeiros com o maior número de focos de queimadas em julho, o que pode estar associado à intensificação do período seco ocasionando a falta de água e temperatura elevada, deixando a vegetação mais seca e vulnerável à ocorrência de fogo de forma natural ou provocada. Assim, o Gráfico 07 traz o comparativo entre o total de focos de queimadas e o valor total de precipitação para os municípios que tiveram o maior número de queimadas em julho.

Gráfico 7 - Comparativo entre o total de focos de queimadas e precipitação para julho



Fonte: Adaptado pelos autores a partir de dados do INPE (2021); INMET (2021); CEMADEN (2021).

Em agosto, quase todo o Maranhão foi acometido de totais de precipitações abaixo de 20 mm, com exceção a porção Noroeste do estado que teve volume mais elevado. Logo, nesse período as médias de temperatura na porção Centro – Leste e Centro Sul variaram entre 26,66°C a 35,01°C, em consequência a região Centro – Sul exibiu os maiores números de focos de queimadas, como nos municípios de Mirador, Balsas e Alto Parnaíba, prontamente estes três municípios não marcaram nenhum volume de chuva durante o mês. Dessa maneira, a Figura 6 expõe uma matéria de um site oficial, em que evidencia o aumento das queimadas no mês de agosto devido às condições meteorológicas.

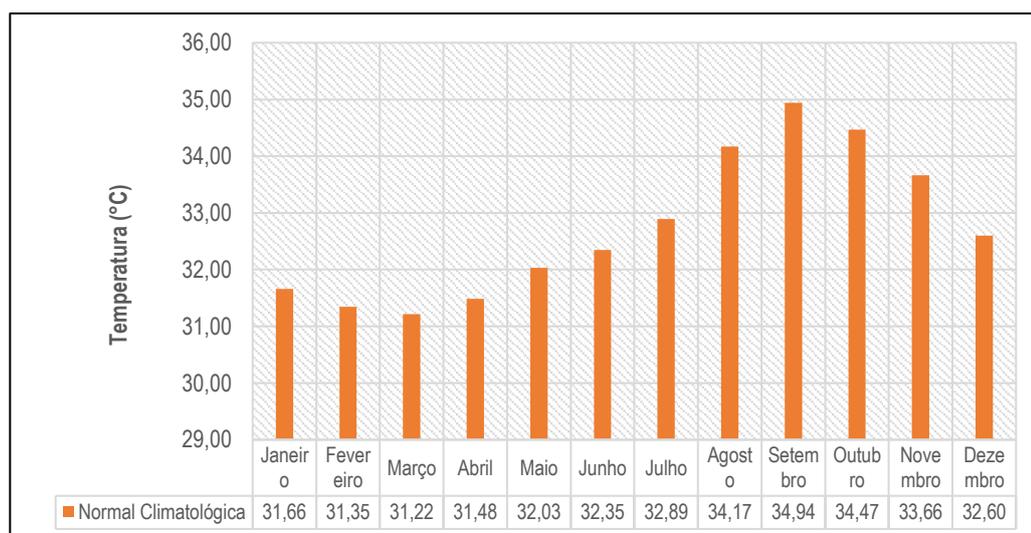
Figura 6 - Reportagem sobre o aumento de queimadas no Maranhão em agosto



Fonte: G1 Maranhão (2021).

No tocante à temperatura, o mês de setembro marca um dos períodos mais quentes do ano, segundo os dados da normal climatológica definida pelo INMET como disposto no Gráfico 8.

Gráfico 8 - Normal Climatológica de Temperatura Máxima para o Maranhão de 1981 - 2010



Fonte: Adaptado pelos autores a partir de dados do INPE (2021); INMET (2021); CEMADEN (2021).

Desse modo, a ocorrência de queimadas torna-se mais suscetível devido ao aumento da temperatura do ar, que deixa a umidade relativa mais baixa. Assim, o Sul maranhense apresentou a área

com maiores focos de queimadas, que além dos fatores antrópicos ligados às formas de uso da região, esta por sua vez teve média de 30,06°C e precipitação de 0 m e aliado com ventos fortes, provavelmente impulsionou a propagação do fogo. As demais áreas registraram temperaturas elevadas e baixos índices de chuvas, entretanto o quantitativo de focos foi menor.

## **6. ANÁLISE DOS FOCOS DE QUEIMADA NO CONTEXTO DAS CLASSES DE USOS E COBERTURA DO SOLO**

O uso das queimadas no manejo dos solos ainda é uma realidade e prática recorrente em áreas rurais do Brasil. O uso do fogo para limpeza de áreas é considerado uma técnica milenar das quais antecedem, sobretudo, as lavouras temporárias e as pastagens para pastoreio de animais. A queima da biomassa, quando controlada e/ou natural, estimula o broto da vegetação e é utilizada como técnica de fertilização dos solos para grande parte dos agricultores tradicionais.

À vista disso, o fogo como forma de manejo pode variar de acordo com os padrões de uso do solo, fitofisionomias, período do ano e condições ambientais propícias. No estado do Maranhão, o comportamento das práticas de queimas tanto natural (como acontece em alguns casos na vegetação de Cerrado, por exemplo) quanto as induzidas pelo homem se estendem principalmente no terceiro trimestre do ano (julho a setembro), das quais estão associadas ao calendário agrícola, com a diminuição das chuvas, elevação das temperaturas e aumento da velocidade do vento.

Nesse sentido, o plantio dos principais grãos no Maranhão começa no início e meados do mês de outubro, enquanto a colheita vai até o mês de julho e agosto. A mandioca, por outro lado, um dos principais cultivos agrícolas do estado, inicia o plantio no mês de março. No entanto, a colheita chega até no mês de outubro junto com o período de limpeza e preparo do solo para um novo plantio no ano seguinte, e por vezes em diferentes áreas, uma vez que o ciclo dessa cultura é de 18 meses (CONAB,2019; 2021). Assim, tanto para algumas culturas agrícolas quanto para o manejo das pastagens, inicia-se antes do período das chuvas, sobretudo, na região sul do estado em que o período de chuvas inicia no mês de novembro. O que pode justificar juntamente com as condições climáticas favoráveis para o aumento das incidências de queimadas no estado, no terceiro trimestre (Figura 8).

Figura 7 - Registros de focos ativos de queimadas no 3º trimestre, no Estado do Maranhão. a) Imagem aérea do prepara do solo após a queima, em Primeira Cruz (MA); b) Queimadas associadas ao preparo do solo para agricultura na região do Sistema Costeiro do Maranhão; c) Manejo de pastagens por queimadas, no município de Capinzal do Norte (MA); d) Queimadas sobre a vegetação de Cerrados, no município de Fernando Falcão(MA); e) Manejo do solo para a expansão de áreas de plantio de grãos, em Matões (MA); f) Queima do solo para plantio de mandioca com técnica de roça no toco, em Primeira Cruz (MA).



Fonte: Registros da Pesquisa (2021).

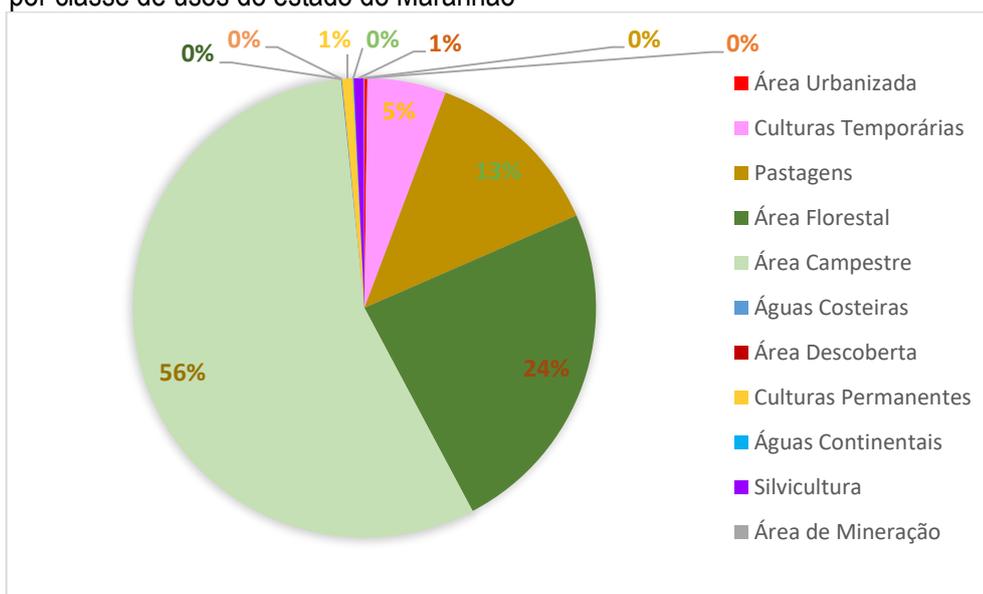
Diante dessas prerrogativas, em comparação aos dados de focos ativos de queimadas e classes de uso e cobertura da terra do IBGE (2019), identifica-se que a área campestre foi a classe que apresentou os maiores registros de focos com totais de 4.096, seguida da área florestal com totais de 1.740, enquanto os usos consolidados (Culturas Temporárias, Pastagens, Culturas Permanentes e Silvicultura) somaram juntos um total de 1.435 focos. Os menores quantitativos estiveram nas classes de área descoberta, água e áreas urbanas com percentuais entre 1 e 2% dos totais de focos registrados, como são demonstradas na Tabela 3 e Gráfico 9.

Tabela 3 - Números de registros de focos ativos de queimadas por classe de uso e cobertura do solo

CLASSES DE USOS	QUANTITATIVO DE FOCOS
Área Urbanizada	15
Culturas Temporárias	401
Pastagens	928
Área Florestal	1740
Área Campestre	4096
Águas Costeiras	4
Área Descoberta	1
Culturas Permanentes	55
Águas Continentais	4
Silvicultura	51
Área de Mineração	3
<b>Total</b>	<b>7.298</b>

Fonte: Adaptado pelos autores a partir de dados do IBGE (2019) e do INPE (2021).

Gráfico 9 - Quantitativos de focos ativos de queimadas do terceiro trimestre de 2021 por classe de usos do estado do Maranhão



Fonte: Adaptado pelos autores a partir de dados do IBGE (2019) e do INPE (2021)

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, as queimadas no estado do Maranhão são induzidas tanto por fatores naturais quanto por antrópicos. O comportamento das queimadas no Maranhão, em especial dentro dos biomas (Amazônia e Cerrado), leva em consideração alguns aspectos importantes, tais como: o porte arbóreo, as características da vegetação, o uso e manejo do solo, além do próprio regime de chuva. Os fatores climáticos desencadeiam condições favoráveis para ignição e propagação do fogo, porém, as ações antrópicas e as atividades ligadas ao uso agropecuário favorecem ainda mais as ocorrências de queimadas no estado no terceiro trimestre (julho, agosto e setembro/2021).

Diante dessas prerrogativas, as ocorrências de focos de queimadas em total de 7.298 registros para o trimestre (julho, agosto e setembro/2021), a partir dos dados levantados, demonstraram que nesse período, o bioma Cerrado apresentou os maiores quantitativos de incidência de focos de queimada para o trimestre (Jul-Ago-Set). É requerida uma atenção para as Unidades de Conservação e Terras Indígenas, uma vez que nessas áreas apresentam maiores áreas detentoras de áreas florestais do estado e em comparação ao uso é a segunda classe com maior representatividade de registros; dentre os municípios situados na região Sul do estado foram os que apresentaram os maiores quantitativos nos registros de focos, o que coloca em alerta os Órgãos competentes para o controle e combate de incêndios nesses locais .

## REFERÊNCIAS

BARROS, Klinsmann Augusto Lavra. **Análise da dinâmica da vegetação do cerrado após ocorrência de fogo no Parque Nacional da Chapada das Mesas por meio de sensoriamento remoto**. Monografia (Graduação em Geografia Bacharelado) – Universidade Estadual do Maranhão, 2021. São Luís, 2021.

BRASIL. **Decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984**. Estabelece as instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional. Publicado no Diário Oficial da União. 22 de julho de 1984. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1980-1989/d89817.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/d89817.html). Acesso em: 13 out. 2021.

CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS – CEMADEN. **Mapa Interativo: Pluviômetros Automáticos**. Disponível em: <http://www2.cemaden.gov.br/mapainterativo/#> . Acesso em: 01 out. 2021.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Calendário de Plantio e Colheita de Grãos no Brasil 2019**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/outras-publicacoes/item/7694-calendario-agricola-plantio-e-colheita>. Acesso em: 01 out.2021.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Brasília: Conab, 2021/2022. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 01.out.2021.

INSTITUTO MARANHENSE DE ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS E CARTOGRÁFICOS – IMESC. DIAS, L. J. B. [et al.] (Orgs). **Sumário Executivo do Zoneamento Ecológico Econômico do Maranhão (ZEE-MA):** meio socioeconômico, arranjos jurídicos-institucionais, dinâmicas de sobreposições e usos e cobertura da terra – Etapa Bioma Cerrado e Sistema Costeiro. 2. ed., v.2. São Luís: IMESC, 2021.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – FIBGE. **Portal de Mapas - IBGE**. Disponível em: <https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#homepage>. Acesso em: 30 set. 2021.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO – FUNAI. **Quais os critérios utilizados para a definição de indígena?** Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/todos-ouvidoria/23-perguntas-frequentes/97-pergunta-3>. Acesso em: 15 out. 2021.

FIDELIS, A.; ALVARADO, S.T.; BARRADAS, A.C.S.; PIVELLO, V.R. **The Year 2017: Megafires and Management in the Cerrado**. Fire, v. 1, n. 3, p. 49, 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP):** Série Histórica – Dados Mensais. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>. Acesso em: 01 out. 2021.

MAGALHÃES, S. R. et al. Comportamento do fogo em diferentes períodos e configurações de uma paisagem no nordeste de Portugal. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 2, p. 457-469, abr.-jun. 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação**. Disponível em: <http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=272>. Acesso em: 13 out. 2021.

OLIVEIRA, U. et al. Custos e eficácia de programas públicos e privados de manejo do fogo na Amazônia e no Cerrado brasileiros. **Palavras-chave**. v. 127, p. 1–23, 2021.

PIVELLO, V. R. The use of fire in the cerrado and Amazonian rainforests of Brazil: Past and present. **Fire Ecology**, v. 7, n. 1, p. 24–39, 2011.

RELATÓRIO TRIMESTRAL  
**QUEIMADAS** | 2021  
3º TRIMESTRE

**IMESC**  
INSTITUTO MARANHENSE DE ESTUDOS  
SOCIOECONÔMICOS E CARTOGRÁFICOS

**SEPE**  
SECRETARIA DE ESTADO DE  
PROGRAMAS ESTRATÉGICOS



[www.imesc.ma.gov.br](http://www.imesc.ma.gov.br)